NORMA TÉCNICA CELG D

Disjuntor de Alta Tensão
Especificação

NTC-45
Revisão 4

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

SETOR DE NORMATIZAÇÃO TÉCNICA

NTC-45
Disjuntor de Alta Tensão

Especificação

Revisão 4

ELABORAÇÃO: Eng° Hugo Gonçalves Meireles

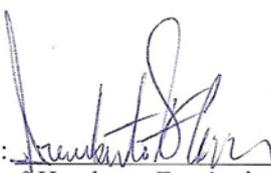
COLABORAÇÃO: Eng° André Pereira Marques
Eng° José Falcete Neto

REVISÃO 2: Eng° Gerson Tertuliano
Eng° Reinaldo Albernaz Rodrigues

REVISÃO 4: Eng° Fabrício Luis Silva

SUPERVISÃO: ____________
Eng° Fabrício Luis Silva
DT-SNT

APROV: ____________
Eng° Luiz Flávio N. Rodrigues
DT-DPTN

APROV: ____________
Engº José Divino Sousa Santos
DT-SPSE

APROV.: ____________
Engº Humberto Eustáquio T. Correa
DT

DATA: OUT/14

ÍNDICE

SEÇÃO	TÍTULO	PÁGINA

1. OBJETIVO

Esta norma estabelece a especificação e padronização das características elétricas e mecânicas dos disjuntores monofásicos e trifásicos nas classes de tensões primárias 15; 36,2; 72,5 e 145 kV, aplicáveis no sistema da CELG D.

Os disjuntores abrangidos por esta norma devem satisfazer as condições prescritas na norma ABNT NBR IEC 62271-100 Equipamentos de alta tensão Parte 100: Disjuntores de alta tensão de corrente alternada, prevalecendo em caso de dúvidas os requisitos aqui padronizados.

2. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Para o projeto, construção e ensaios dos disjuntores, bem como para toda terminologia adotada, deverão ser seguidas as prescrições das seguintes normas, em suas últimas revisões.

ABNT NBR 5034	Buchas para tensões alternadas superiores a 1 kV - Especificação.
ABNT NBR 5456	Eletricidade geral - Terminologia.
ABNT NBR 5460	Sistemas elétricos de potência - Terminologia.
ABNT NBR 6939	Coordenação de isolamento - Procedimento.
ABNT NBR 10443	Tintas e vernizes - Determinação da espessura da película seca sobre superfícies rugosas - Método de ensaio.
ABNT NBR 11902	Hexafluoreto de enxofre para equipamentos elétricos - Especificação.
ABNT NBR 12160	Hexafluoreto de enxofre - Verificação das propriedades - Método de ensaio.

ABNT NBR IEC 60060-1	Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão Parte 1: Definições gerais e requisitos de ensaio.
ABNT NBR IEC 60085	Isolação elétrica - Avaliação térmica e designação.
ABNT NBR IEC 60529	Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP).
ABNT NBR IEC 60694	Especificações comuns para normas de equipamentos de manobra de alta tensão e mecanismos de comando.
ABNT NBR IEC 62271-100	Equipamentos de alta tensão Parte 100: Disjuntores de alta tensão de corrente alternada.

IEC 60050	International electrotechnical vocabulary - Chapter 441 - Switchgear, controlgear and fuses.
IEC 60060	All parts, High-voltage test techniques.
IEC 60071-2	Insulation co-ordination - Part 2: Application guide.
IEC 60137	Insulated bushings for alternating voltages above 1000 V.
IEC 60376	Specification of technical grade sulphur hexafluoride (SF_6) for use in electrical equipment.
IEC 60480	Guidelines to the checking and treatment of sulphur hexafluoride (SF_6) taken from electrical equipment and specification for its re-use.
IEC 62271-4	High-voltage switchgear and controlgear - Part 4: Handling procedures for sulphur hexafluoride (SF6) and its mixtures.
IEC 62271-100	High-voltage switchgear and controlgear - Part 100: Alternating current circuit-breakers.

ASTM D2472	Standard Specification for Sulphur Hexafluoride.
SIS 05.5900	Pictorial Surface Preparation Standard for Painting Steel Surfaces.
ASME	Unified Pressure Vessel Code.

Notas:

1) *Poderão ser aceitas propostas para equipamentos projetados e/ou fabricados através de normas diferentes das listadas, desde que essas assegurem qualidade igual ou superior às das mencionadas anteriormente. Neste caso, o proponente deverá citá-las em sua proposta e submeter uma cópia de cada uma à CELG D, indicando claramente os pontos onde as mesmas divergem das correspondentes da ABNT.*
2) *Tendo em vista o item acima, deve ficar claro que, após apreciação por parte da CELG D, não havendo concordância em relação às normas divergentes apresentadas, o posicionamento final da concessionária será sempre pela prevalência das normas ABNT.*
3) *Todas as normas ABNT mencionadas acima devem estar à disposição do inspetor da CELG D no local da inspeção.*
4) *Deverá ser usado o Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico) para todo e qualquer fornecimento a ser realizado.*
5) *Todos os materiais que não são especificamente mencionados nesta norma, mas que são usuais ou necessários para a eficiente operação dos equipamentos, considerar-se-ão como aqui incluídos e devem ser fornecidos pelo fabricante sem ônus adicional.*
6) *Esta norma foi baseada no seguinte documento:*

   ABNT NBR IEC 62271-100 Equipamentos de alta tensão Parte 100: Disjuntores de alta tensão de corrente alternada.

3. CONDIÇÕES GERAIS

3.1 Condições de Serviço

Os disjuntores devem ser projetados para operarem abrigados ou ao tempo, conforme especificado nos documentos de licitação, sob as condições normais de serviço mencionadas na sequência:

a) altitude limitada a 1000 m;
b) temperatura: máxima do ar ambiente 40°C e média, em um período de 24 horas, 35°C;
c) temperatura mínima do ar ambiente: 0°C;
d) pressão máxima do vento: 700 Pa (70 daN/m^2);
e) umidade relativa do ar até 100%;
f) exposição direta a chuva e poeira;
g) nível de radiação solar: 1,1 kW/m^2, com alta incidência de raios ultravioleta.

3.2 Garantia

O período de garantia dos equipamentos, obedecido ainda o disposto no CFM, será de dezoito meses a partir da data de entrada em operação ou vinte e quatro, a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

Caso os equipamentos apresentem qualquer tipo de defeito ou deixem de atender aos requisitos exigidos pelas normas da CELG D, um novo período de garantia de doze meses de operação satisfatória, a partir da solução do defeito, deve entrar em vigor para o lote em questão. Dentro do referido período as despesas com mão-de-obra decorrentes da retirada e instalação de equipamentos comprovadamente com defeito de fabricação, bem como o transporte destes entre o almoxarifado da concessionária e o fornecedor, incidirão sobre o último.

O período de garantia deverá ser prorrogado por mais doze meses em quaisquer das seguintes hipóteses:

- em caso de defeito em equipamento e/ou componente que comprometa o funcionamento de outras partes ou do conjunto; sendo a prorrogação válida para todo equipamento, a partir da nova data de entrada em operação;
- se o defeito for restrito a algum componente ou acessório o(s) qual(is) não comprometa(m) substancialmente o funcionamento das outras partes ou do conjunto, deverá ser estendido somente o período de garantia da(s) peça(s) afetada(s), a partir da solução do problema, prosseguindo normalmente a garantia para o restante do equipamento.

3.3 Embalagem

Os disjuntores deverão ser embalados, individualmente, em embalagem adequada que permita o manuseio, armazenamento e transporte, sem lhes causar danos, devendo a madeira empregada ser de boa qualidade, certificada pelo IBAMA, tábuas com espessura mínima de 25 mm e observadas as seguintes recomendações:

a) painéis de comando e demais dispositivos não sujeitos à ação da umidade deverão sem embalados em plástico translúcido que impeça a formação de umidade interna, contendo ainda dessecante no seu interior;
b) peças sobressalentes e ferramentas especiais deverão ser devidamente identificadas e embaladas separadamente, de modo a facilitar a retirada e armazenagem em local abrigado;
c) os disjuntores devem ser fornecidos completamente montados, no entanto, a embalagem deve ser confeccionada de forma que a da cabine de controle possa ser separada dos pólos, prevendo armazenagem separada do corpo do equipamento; nessas condições, as embalagens do corpo do disjuntor e a da cabine devem ser individuais, facilmente destacáveis uma da outra, e oferecer proteção adequada ao equipamento, mesmo quando separadas;
d) o fabricante deverá considerar ao embalar o equipamento, condições adequadas para visualização das características constantes da placa de identificação do mesmo sem necessidade de danificar a embalagem;
e) cada embalagem deverá ser identificada, junto aos pólos e ao comando, no mínimo, com os seguintes dados:

   - nome e/ou marca comercial do fabricante;
   - a sigla da CELG D;
   - número do CFM;
   - mês e ano da entrega;
   - número de série;
   - número do cadastro CELG D constante da placa de identificação de cadastro de equipamento;
   - nome do equipamento;
   - tipo e/ou modelo;
   - classe de tensão;
   - meio de extinção;
   - número da placa de identificação do cadastro;
   - corrente nominal;
   - capacidade de interrupção nominal;
   - massas: total do conjunto tripolar montado, por pólo, do cubículo de controle e estrutura de sustentação;
   - número da nota fiscal;
   - outras informações exigidas no CFM.

3.4 Extensão do Fornecimento

O fabricante deverá fornecer todos os componentes requeridos, a menos que esteja especificado de outra maneira. Todos os itens e componentes que não forem especificamente mencionados nesta norma, mas que são usuais ou necessários para operação eficiente do equipamento, deverão estar inclusos e serem fornecidos pelo fabricante, sem custo adicional.

Os itens a seguir listados deverão estar incluídos no fornecimento.

3.4.1 Itens Obrigatórios

Kit de enchimento de gás e carga de SF_6 na quantidade mínima suficiente para o enchimento dos pólos do disjuntor, nas condições normais de operação.

Seis terminais de alta tensão tipo pressão, chapa-cabo, em liga de alumínio ASTM-356, reto e 90º, chapa com quatro furos padrão NEMA para cabo CA-CU bitola 266,8 (Partridge) até 1033,5 (Curley), com parafusos, porcas e arruelas em aço, galvanizadas a fogo ou aço inox.

Dois conectores de aterramento, por pólo, para cabo de cobre nu 70 mm^2.

Ferramentas e/ou dispositivos especiais para instalação e manutenção, necessárias à completa desmontagem do pólo, calibres, gabaritos de regulagens, dispositivo de ligamento lento, chaves de desmontagem do contato móvel, do bocal e do contato fixo, etc.

3.4.2 Itens Opcionais

Os itens abaixo relacionados deverão ser cotados pelo fabricante, quando da apresentação da proposta e, a critério da CELG D, poderão ou não ser adquiridos:

- supervisão de montagem e ensaios de campo;
- peças sobressalentes recomendadas.

3.5 Linguagens e Unidades de Medida

O sistema métrico de unidades deve ser usado como referência para a elaboração das especificações e descrições técnicas, documentos de licitação, desenhos, e quaisquer outros procedimentos relacionados. Caso seja apresentado qualquer valor, que por conveniência for mostrado em outras unidades de medida, este também deve ser expresso no sistema métrico.

Todas as instruções, desenhos, legendas, manuais técnicos, relatórios de ensaios, placas de identificação e de advertência devem ser escritas em português.

4. CARACTERÍSTICAS NOMINAIS

As características de um disjuntor, incluindo seus dispositivos de operação e equipamentos auxiliares que devem ser utilizados para determinar as características nominais, são as seguintes:

Características nominais comuns aos disjuntores de modo geral

a) tensão nominal;
b) nível de isolamento nominal;
c) frequência nominal;
d) corrente nominal de regime contínuo;
e) corrente nominal de curta duração;
f) valor de crista da corrente suportável nominal;
g) duração nominal de curto-circuito;
h) tensão nominal de alimentação dos dispositivos de abertura e fechamento e dos circuitos auxiliares;
i) frequência nominal dos dispositivos de abertura e fechamento e dos circuitos auxiliares;
j) pressão nominal da fonte de gás comprimido, interrupção e isolamento;
k) capacidade de interrupção nominal em curto-circuito;
l) tensão nominal transitória relativa a capacidade de interrupção nominal em curto-circuito;
m) capacidade de estabelecimento nominal em curto-circuito;
n) sequência nominal de operação;
o) tempos nominais.

Características nominais a serem informadas nos casos específicos, quando solicitado:

a) características para faltas quilométricas relativas a capacidade de interrupção nominal em curto-circuito para disjuntores destinados a conexão direta a linhas de transmissão e para tensão nominal maior ou igual a 69 kV e para capacidade de interrupção nominal em curto-circuito maior que 12,5 kA;
b) capacidade de interrupção nominal de linhas em vazio para disjuntores tripolares destinados a manobrar linhas de transmissão aéreas (obrigatório para disjuntores de tensão nominal igual ou maior que 69 kV);
c) capacidade de interrupção nominal de cabos em vazio para disjuntores tripolares destinados a manobrar cabos (obrigatório para disjuntores de tensão igual ou menor que 69 kV).

Nota:

A terminologia e definições das características nominais estão contidas na ABNT NBR IEC 62271-100 e os valores apresentados nas Tabelas de 4 a 7 desta norma.

5. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Generalidades

a) O equipamento a ser fornecido deve, na medida do possível, ser de projeto padrão do fornecedor. Todas as unidades deverão ser idênticas e intercambiáveis umas com as outras sem, no entanto, necessitar de alterações nos componentes de controle externos e circuitos de controle internos, para esse propósito.

b) Os disjuntores deverão ser do tipo interrupção a vácuo ou gás SF_6, tripolares, para uso interno ou externo, comando a mola.

c) Para disjuntores com interrupção a gás, apenas o de sistema de extinção por pressão única será aceito. Os disjuntores poderão consistir de três unidades unipolares ou de uma unidade tripolar, desde que as limitações de transporte não sejam excedidas. As estruturas de suporte e elementos de fixação deverão ser fornecidas pelo fabricante.

d) Cada unidade, unipolar ou tripolar, deverá ser auto-portante ou suficientemente rígida para permitir transporte e deslocamento, com alinhamento mínimo no local de montagem.

e) Cada pólo do disjuntor pode ser equipado com um ou mais interruptores.
Meios especiais deverão ser previstos para assegurar que todos os interruptores de um pólo abram ou fechem simultaneamente sob todas as condições de operação, e que a interrupção seja distribuída uniformemente entre todos os interruptores.

f) Os disjuntores deverão ser fornecidos com terminais de alta tensão tipo barra chata com quatro ou seis furos, de acordo com o padrão NEMA. Caso sejam fornecidos terminais com seis furos, os conectores de AT também deverão ser fornecidos com o mesmo número de furos.

g) As câmaras, buchas de porcelana e suportes isolantes devem preencher os requisitos especificados, quando ensaiados de acordo com as respectivas normas.

Todas as correspondentes câmaras e suportes de porcelana dos disjuntores devem ser intercambiáveis. Todo o conjunto modular para disjuntor a SF_6 deve ser equipado com manômetro indicativo da pressão do gás, dotado de visor externo, que permita fácil leitura, e pressostato para alarme.

Devem ser previstos meios adequados para amostragem, drenagem e reenchimento do gás. Todos os invólucros de porcelana devem ser projetados de forma a não se verificar esforços indevidos de quaisquer peças, devido às mudanças de temperatura e pressão. Devem ser providos de meios adequados para acomodar a dilatação ou deflexão do condutor e partes condutoras de corrente, resultantes de condições de sobrecarga ou transitórias.

Todas as buchas de porcelana devem ser homogêneas, vitrificadas e impermeáveis à umidade. A vitrificação deve ser livre de imperfeições, tais como cavidades, rachaduras, incrustações, trincas, bolhas ou carbonizações.

Todos os componentes e suportes das câmaras de porcelana que possam de alguma forma estar expostos à atmosfera devem ser confeccionados de material não higroscópico.

Todas as buchas de porcelana dos disjuntores deverão ser na cor marrom.

h) Cada pólo do disjuntor deverá ter dois terminais de aterramento, um de cada lado, sem pintura, com dimensões 50 x 90 mm, confeccionados em cobre, liga de cobre ou aço inoxidável, com dois furos, centros horizontalmente espaçados 44,5 mm, rosca métrica M12 x 1,75 mm, com pelo menos 19 mm de profundidade e seu respectivo conector, adequado para conexão de aterramento com cabos de cobre 70 mm^2.

i) Cada pólo do disjuntor deverá ser equipado com indicador mecânico de posição, e do estado da mola de abertura, claramente visível da parte frontal do mesmo e adequado à visão noturna. As letras e cores do indicador devem ser como segue:

Posição	Letra do Alfabeto	Cor
Posição aberta	A	Verde
Posição fechada	F	Vermelha

Onde o indicador for do tipo ponta aguçada, a cor do ponteiro deverá ser laranja-chama e as áreas vermelhas e verdes deverão ser separadas e contornadas por uma faixa branca com 15 mm de largura.

j) O disjuntor deve ser equipado com uma placa contendo a tabela representativa da curva característica da pressão do gás SF_6 (kg/cm²) x temperatura ambiente, entre -10 e 50°C, com variação a cada 4°C. Nesta tabela deverão constar as seguintes pressões do gás: nominal, de alarme e de bloqueio.

k) O disjuntor a gás SF_6 deve ser fornecido e transportado com, pelo menos, um enchimento prévio a baixa pressão de gás. O fabricante deverá, entretanto, fornecer gás SF_6 para o primeiro enchimento, e todos os acessórios e peças necessárias para conexão com o respectivo bujão.

l) Para os sistemas de pressão fechado a dispersão máxima do gás SF_6 para a atmosfera, considerando o disjuntor completo, não deve exceder 1% ao ano, por peso total de gás. Para os sistemas de pressão selados a estanqueidade deve prever uma vida útil mínima de 20 anos.

m) Os disjuntores a gás SF_6 deverão ser fornecidos com dispositivo(s) de densidade/pressão de gás, com compensação de temperatura, para monitoramento continuo deste, com as seguintes características:

- ativar um alarme se a pressão atingir o valor mínimo no qual as características nominais dos disjuntores podem ainda ser garantidas;
- iniciar uma sequência de operações quando a pressão atingir determinado valor abaixo do ajuste da pressão de alarme, de maneira a proteger o disjuntor; estas operações deverão ser de abertura e bloqueio de futuras operações até que sejam restabelecidas as condições normais de operação.

n) Cada compartimento do disjuntor a SF_6 deverá ser equipado com um calibrador de pressão com precisão mínima 3%, montado na cabine de controle, localizado de maneira visível e legível através de janela nas paredes ou porta da cabine.

o) Alem da curva representativa da função Número Máximo de Operações x Corrente de Curto-Circuito, o fabricante deverá indicar e fornecer meios para avaliação de desgaste dos contatos de arco sem a abertura do pólo do disjuntor.

p) O fabricante poderá sugerir alternativas às condições estabelecidas acima, baseado em sua experiência, apresentando nesse caso, justificativas e descrições detalhadas de operação do que foi proposto.

q) Deve ser especificado tipo, qualidade, quantidade e a densidade solicitada do gás a ser utilizado, bem como fornecidas todas as instruções necessárias para a substituição do gás e a manutenção de sua qualidade e quantidade, exceto para os sistemas de pressão selados.

5.2 Placas de Identificação e de Cadastro de Equipamento

Devem ser confeccionadas em aço inoxidável, com os dizeres gravados em português, em baixo relevo claramente visível do nível do solo, nelas deverão constar os dados técnicos efetivos do equipamento, mesmo que sejam diferentes das características solicitadas nesta norma.

As placas de identificação do disjuntor e do mecanismo de operação devem ser fixadas na cabine principal.

As placas de identificação deverão ser submetidas à aprovação da CELG D e conter, no mínimo, os dados relacionados a seguir.

5.2.1 Placa de Identificação do Disjuntor:

- nome e/ou marca comercial do fabricante;
- a expressão "Disjuntor";
- número de série;
- mês e ano de fabricação;
- local de fabricação;
- tipo ou modelo do fabricante;
- tipo de interrupção (vácuo ou SF_6);
- norma técnica aplicável;
- uso interno ou externo;
- tensão nominal (Ur - kV);
- corrente nominal de regime contínuo (Ir - A);
- frequência nominal (fr - Hz);
- sequência nominal de operações;
- classe de temperatura;
- tensão suportável nominal de impulso atmosférico - valor real (Ui - kV);
- tensão suportável nominal à frequência industrial (kV);
- capacidade de interrupção nominal em curto-circuito - valor real (Isc - kA);
- capacidade de estabelecimento nominal em curto-circuito (Ifech - kAcr);
- duração nominal da corrente de curto-circuito (tk - em segundos);

- componente contínua da capacidade de interrupção nominal em curto-circuito (% Idc);
- fator de primeiro pólo (kpp);
- capacidade de interrupção nominal em discordância de fases (Id - kA);
- capacidade de interrupção nominal de linhas em vazio (Ii - A);
- capacidade de interrupção de cabos em vazio (Ic - A);
- capacidade de interrupção nominal de banco único de capacitores (Isb - A);
- capacidade de interrupção nominal de bancos de capacitores em contraposição (Ibb - A);
- capacidade de estabelecimento nominal de banco único de capacitores (Isi - kA);
- capacidade de estabelecimento nominal de bancos de capacitores em contraposição (Ibi - kA);
- corrente suportável nominal de curta duração e tempo de duração (It/t);
- valor de crista da corrente suportável (kA);
- tempo de interrupção nominal;
- tensão de restabelecimento transitória para falta nos terminais, com 100% da capacidade nominal de interrupção:
- primeira tensão de referência - u_1;
- tempo para atingir u_1 - t_1 (ou t_3);
- valor de crista da TRT - uc;
- tempo para atingir uc - t2;
- tempo de retardo - td;
- tensão de referência - u’;
- tempo para atingir u' - t’;
- taxa de crescimento - ul/t1 (ou uc/t3);
- tempo de abertura mínimo;
- sequência nominal de operações;
- tipo de acionamento;
- massa do disjuntor totalmente montado (tripolar) e massa por pólo (kg);
- pressão nominal do gás SF_6, para operação, se aplicável (Pm - MPa);
- pressão nominal do gás SF_6, para interrupção, se aplicável (Pre - MPa);
- valor de penetração dos contatos, medido em fábrica, desgaste máximo permitido e variação máxima de penetração entre pólos;
- número do manual de instruções;
- número do Contrato de Fornecimento de Material (CFM).

5.2.2 Placa de Identificação do Mecanismo de Operação

- nome e/ou marca comercial do fabricante;
- a expressão "Mecanismo de Operação por Mola";
- tipo ou modelo de fabricação;
- número de série;
- ano de fabricação;
- local de fabricação;
- tensão nominal de alimentação dos dispositivos de abertura e fechamento (Uop - V);
- frequência nominal de alimentação dos dispositivos de abertura e fechamento (Hz);
- tensão nominal de alimentação dos circuitos auxiliares e sua faixa de tolerância (Ua - V);
- frequência nominal de alimentação dos circuitos auxiliares (Hz);

- massa (kg);
- tensão de alimentação do aquecimento e sua faixa de tolerância;
- potência nominal da resistência de aquecimento;
- potência da(s) bobina(s) de abertura e seu(s) tempo(s) de atuação na operação de fechamento (Pba/Tba);
- tempo(s) de atuação na operação de abertura;
- potência da(s) bobina(s) de fechamento e seu(s) tempo(s) de atuação na operação de fechamento (Pbf/Tbf);
- tensão de alimentação do motor e sua faixa de tolerância;
- potência do motor;
- corrente nominal e de partida do motor (In/lp);
- rotação do motor;
- massa do mecanismo de operação completo (kg);
- esquemas elétricos;
- número do manual de instruções;
- número do Contrato de Fornecimento de Material (CFM).

5.2.3 Placa de Identificação de Cadastro de Equipamento

a) O fabricante será responsável pela confecção e fixação da placa de identificação de cadastro, conforme Desenho 2.

b) O desenho da placa deverá ser apresentado para aprovação, juntamente com os demais desenhos do equipamento.

c) Por ocasião da aprovação dos desenhos será fornecido ao fabricante o número do cadastro CELG D, o qual deverá constar na placa de identificação de cadastro do equipamento.

d) O fabricante deverá enviar documento à CELG D confirmando e associando o número de série de fabricação ao de cadastro do equipamento.

e) Deverão ser fixadas da seguinte forma: uma na cabine de comando, próximo à placa de identificação principal do disjuntor, na mesma lateral e outra em um dos pólos.

f) Deverá estar fixada ao equipamento quando este for apresentado para realização dos ensaios de recebimento em fábrica.

5.2.4 Placa do Diagrama de Fiação

Os disjuntores devem ser equipados com uma placa contendo o diagrama de fiação, fixada na cabine de controle do mecanismo de operação.

5.3 Requisitos de Controle

Devem ser projetados para abertura, fechamento e religamento tripolar. Os relés de religamento não estão incluídos e serão instalados na sala de controle. Apenas os acessórios de religamento deverão ser incluídos no fornecimento.

Devem ser adequados para operação remota. A operação local também deverá ser

possível na caixa de controle principal, através de chave de comando local. Somente quando a chave Local/Remoto estiver na posição local e o disjuntor conectado ao sistema é que será permitido o comando local.

Devem ser providos de sinalização remota, no mínimo, para as seguintes funções/situações: posição da chave local/remoto, queima da bobina de abertura, estado da mola de abertura, aberto/fechado, posição da mola; todos via contato seco.

Os disjuntores classe de tensão 72,5 kV e acima deverão ser fornecidos com um dispositivo de supervisão contínua das bobinas de abertura 1 e 2, da bobina de fechamento e a da alimentação auxiliar de comando.

As entradas de monitoramento deverão ser isoladas.

Os contatos dos alarmes deverão ser independentes para as devidas indicações das falhas.

Para os disjuntores com classe de tensão igual ou superior a 72,5 kV devem ser previstos dois conjuntos de fiação, eletricamente independentes e idênticos, terminais e equipamentos de proteção, para conexão de duas fontes de energia de disparo e/ou controle.

Os requisitos relacionados acima se referem apenas aos dispositivos de abertura elétrica em duplicata e não devem ser interpretados como requisitos de fornecimento de quaisquer componentes mecânicos na mesma condição.

Para mecanismos de operação unipolar os dispositivos duplicados deverão existir para cada pólo.

A corrente máxima de operação nos solenóides de fechamento e de abertura não deverá exceder 5 A em 125 Vcc, para cada bobina unipolar.

As bobinas de abertura não deverão atuar com correntes inferiores a 50 mA, de modo que a supervisão contínua do circuito de abertura possa ser suprida.

Os disjuntores deverão ser fornecidos com dispositivo local de indicação de posição mecânica.

O mecanismo de operação deverá ser equipado com todos os dispositivos requeridos de maneira a permitir abertura elétrica e mecânica livre (trip-free), com dispositivo anti-bombeamento (anti-pumping).

O dispositivo de abertura livre deverá permitir abertura do disjuntor em qualquer posição sem desenergização da bobina de fechamento.

A característica de anti-bombeamento deverá prevenir o disjuntor de repetidas aberturas e fechamentos, se este for fechado sob a condição de falta permanente.

O dispositivo de controle de fechamento deverá ser equipado com contato de selo para assegurar que o tempo necessário ao completo fechamento do disjuntor, sob um sinal, não seja superior a 60 ms.

Os disjuntores deverão ser fornecidos com chave de confirmação de engate (se aplicável) para manter o circuito de fechamento aberto até que o mecanismo de operação seja recomposto após uma operação de abertura.

Os circuitos de controle devem ser projetados para suportar uma tensão de 2500 V, aplicada durante um minuto.

Se necessário, dispositivos de supressão de surto, tais como diodos conectados através das bobinas, poderão ser usados, mas os referidos dispositivos não deverão estender o tempo de drop-out da bobina por mais de 50%, nem interferir com a operação normal do disjuntor.

Todos os controles incluindo as bobinas de abertura e fechamento deverão ser adequados para operação em sistema de 125 Vcc nominal, com as seguintes faixas de tensão:

Bobinas de fechamento	90-140 Vcc
Bobinas de abertura	70-140 Vcc

Deverão ser previstos todos os relés, chaves e dispositivos necessários para permitir a operação local.

Independentemente de quaisquer chaves auxiliares normalmente requeridas para propósitos de controle e indicação ou para os circuitos de monitoramento, cada disjuntor deverá ser fornecido com contatos auxiliares conforme mostrado na Tabela 8.

Os contatos deverão ser eletricamente independentes e prontamente conversíveis de NA para NF e vice-versa. Dois dos contatos NF deverão ser ajustados para sinalização ou operação de abertura.

Toda chave, como por exemplo 43LR, deverá ter contatos de sinalização de seu estado, do tipo seco, em régua de borne.

As chaves auxiliares tensão nominal 125 Vcc deverão ser capazes de:

- transportar e suportar, continuamente, pelo menos, 10A;
- interromper 6 A (resistivo) e 3 A (indutivo).

As chaves deverão estar de acordo com os requisitos das normas ABNT/IEC aplicáveis e serem construídas em secções unitárias para que possam ser feitos acréscimos no número de circuitos. As chaves auxiliares deverão suportar uma tensão de, pelo menos, 2500 V, 60 Hz, durante 1 minuto.

O carregamento do mecanismo de operação a energia armazenada deverá ser suficiente para executar o ciclo 0 - 0,3s - CO.

O mecanismo de operação deverá ser carregado por motor, tensão nominal 125 Vcc (+10% e -20%). Deverão ser fornecidos dispositivos para o carregamento manual no caso de interrupção da tensão auxiliar.

O mecanismo deverá ter intertravamento para impedir:

- o fechamento por controle remoto, com comando automático ou manual, quando o disjuntor for programado para operação local;
- a abertura por controle remoto com comando manual, quando o disjuntor for programado para operação local.

Em todos os disjuntores deverá ser prevista possibilidade de instalação de dispositivo de verificação das características de operação tal como velocidade de curso.

Caso seja necessário, para ajuste da penetração do contato em campo, o fabricante deverá fornecer um dispositivo de fechamento manual, lento, para manutenção e ajuste dos referidos contatos.

5.4 Cabine de Controle

O disjuntor poderá ser equipado com uma ou mais cabines contendo todos os equipamentos de controle, mecânicos e elétricos.

Sendo necessário o fornecimento de mais de uma cabine, a da fase central deverá ser considerada como mestre, devendo, nesse caso, ser montada a um nível de trabalho acessível.

Serão disponibilizadas as terminações dos cabos de controle e serviços auxiliares até a cabine mestre, a partir daí será de responsabilidade do fabricante fornecer todos os equipamentos necessários para completar a conexão deste ponto com os pólos individuais simples.

Devem ser à prova de intempéries, com projeto e tamanho adequado à proteção dos equipamentos nelas montados, mesmo com as portas abertas e em condições adversas de tempo, grau de proteção mínimo IP54.

Devem ser construídas em aço inox, aço galvanizado a fogo ou alumínio, equipadas com portas articuladas na frente, com vedação de borracha, maçanetas, trincos e previsão para fechamento com cadeado.

Aberturas para ventilação, quando houver, deverão ser protegidas cuidadosamente contra a entrada de chuva e possuir uma tela fina contra penetração de insetos, roedores e outros.

Quando requerido, deverão ser previstas aberturas, com tampas removíveis, na parte inferior, para entrada de eletrodutos.

A cabine de controle deverá ser projetada de forma a facilitar a desconexão da tubulação e cabos externos.

A cabine mestre deverá ter terminais suficientes para toda a fiação interna do disjuntor tais como, controle, instrumentação, alarme, iluminação, potência e todos os cabos externos. Prever quinze por cento de terminais sobressalentes para conexão externa, devendo todos eles serem do tipo grampo. Todos os blocos e réguas terminais, destinados à conexão dos cabos externos deverão ter um afastamento

mínimo de 150 mm de qualquer bloco ou régua adjacente, ser compatíveis com a corrente a ser transportada e possuir isolamento para 750 V.

Para os cabos externos de serviço CA deverão ser utilizados blocos terminais, adequados para seção até 6 mm^2.

Os equipamentos abaixo relacionados deverão ser previstos, em cada cabine de controle, em complemento aos mencionados no item 5.3:

- uma lâmpada e interruptor, internos, 220 Vca, 60 Hz, rosca E-27;
- uma tomada interna polarizada, 220 Vca, 15 A, 60 Hz;
- resistências de aquecimento para operação em 220 Vca, com termostato, faixa de operação entre 0 e 40°C, chaves de controle e proteção, conectadas como em uma carga trifásica balanceada; os aquecedores de ambiente deverão ser arranjados e protegidos de modo a não criar risco ao equipamento adjacente, devido produção de calor; com cabos de conexão resistentes ao calor;
- monitor da resistência de aquecimento (MRA) provendo sinalização remota, através de contatos secos ligados a bornes, quando da queima da mesma;
- um contador conectado ao circuito de fechamento para indicar o número de operações do disjuntor, legível do nível do solo;
- tensão de serviço auxiliar, 380/220 V, trifásica a quatro fios.

Toda a fiação dos vários componentes deverá ser trazida aos blocos terminais para facilidade de conexão externa, ser flexível, isolamento para 750 V e seção não inferior a 2,5 mm^2, devendo ainda o cabeamento externo para as caixas de junção, cabines ou dispositivos ser instalado em eletroduto.

A fiação nos painéis articulados deverá ser firmemente fixada perto do lado articulável e terminada nos blocos adjacentes localizados na parte fixa, ser do tipo extraflexível e instalada de modo a exercer efeito torcional ao invés de efeito de curva nos fios.

Prever, na cabine de controle, uma barra e um conector de aterramento, confeccionados em cobre, adequados para conexão de cabos de cobre seção 35 a 70 mm^2. A barra de aterramento deverá ter as seguintes dimensões mínimas: 5 x 40 x 150 mm.

5.5 Acabamento

Toda a ferragem da estrutura de sustentação dos pólos e do disjuntor deve ser galvanizada por imersão a quente.

Todas as partes dos tanques, invólucros ou outras partes expostas ao gás SF_6 devem ser totalmente limpas, antes do enchimento, de forma a evitar qualquer tipo de contaminação.

Antes de ser aplicado o tratamento anti-corrosivo todas as partes metálicas devem ser limpas com desengraxantes e jateamento com granalha de aço, abrasivo ou outro meio equivalente para remover toda a graxa, borra, corrosão e substâncias estranhas, até o metal quase branco, padrão visual SA 2 ½, de acordo com a norma SIS 05.5900.

O tratamento anti-corrosivo deverá ser submetido à aprovação da CELG D.

A galvanização por imersão a quente deverá ter espessura mínima da camada de 54 μm.

Toda superfície polida ou de acabamento esmerado deverá ser totalmente, limpa, coberta com um composto resistente a corrosão, adequado e facilmente removível e embalada ou protegida contra danos durante o transporte.

6. REQUISITOS PARA OPERAÇÃO DO MECANISMO COM MOLA

Os mecanismos de operação por mola deverão ser fornecidos com os seguintes acessórios mínimos:

a) dispositivo de indicação para mostrar as condições da mola, com as seguintes palavras indicativas, em português:

Mola carregada	"CARREGADA"
Mola liberada	"DESCARREGADA"

b) dispositivo manual para carregamento da mola;

c) dispositivo para proteger o operador durante o carregamento manual da mola, interrompendo o circuito do motor, elétrica ou mecanicamente;

d) dispositivo para evitar o fechamento do disjuntor antes da mola estar completamente carregada ou o disjuntor estar completamente aberto.

7. REQUISITOS ELÉTRICOS

Os disjuntores deverão estar de acordo com os requisitos da Tabela 1.

O ciclo de operação nominal, sem redução de sua capacidade normal, para todos os disjuntores, deverá ser pelo menos O - 0,3 s - CO - 15 s - CO, para disjuntores classes 15 e 36,2 kV e O - 0,3 s - CO - 3 min - CO, para classes iguais ou superiores a 72,5 kV.

A frequência do sistema é 60 Hz.

7.1 Capacidade de Interrupção Nominal em Curto-Circuito

O disjuntor deverá ser capaz de interromper uma corrente de curto-circuito nominal conforme consta na Tabela 1.

Após a interrupção da corrente nominal de curto-circuito o disjuntor deverá ser capaz de suportar a tensão máxima de operação na posição aberta e suportar a corrente nominal, sem sobre-aquecimento prejudicial, para qualquer valor de tensão de operação até a tensão máxima.

O disjuntor deverá ser capaz de suportar pelo menos dez operações na corrente de interrupção nominal, trifásica, sem a necessidade de inspeção, substituição de peças ou gás.

7.2 Capacidade de Interrupção Nominal em Discordância de Fases

Nessa condição a capacidade de interrupção do disjuntor deverá estar em conformidade com a norma ABNT NBR IEC 62271-100.

7.3 Capacidade de Interrupção de Pequenas Correntes Capacitivas e Indutivas

Os disjuntores deverão ter capacidade de interrupção de correntes capacitivas e pequenas correntes indutivas, sob sua tensão nominal e condições de emprego e funcionamento prescritas na ABNT NBR IEC 62271-100.

7.4 Capacidade de Interrupção de Linhas em Vazio

Os disjuntores deverão ser capazes de interromper correntes capacitivas de linhas aéreas em vazio, conforme mostrado na Tabela 2.

7.5 Capacidade de Interrupção Nominal de Cabos em Vazio

É a corrente máxima de cabos em vazio que o disjuntor deve ser capaz de interromper, conforme valores da Tabela 3.

7.6 Capacidade de Estabelecimento Nominal em Curto-Circuito

É aquela que corresponde à tensão nominal e é igual a 2,6 vezes o valor eficaz da componente alternada da capacidade de interrupção nominal em curto-circuito do disjuntor; os valores estão estabelecidos na Tabela 1.

7.7 Corrente Suportável Nominal de Curta Duração

O disjuntor deve ser capaz de suportar, quando fechado, sob condições especificadas, durante um intervalo de tempo conforme especificado na Tabela 1, uma corrente igual ao valor eficaz da componente alternada da sua capacidade de interrupção nominal em curto-circuito.

O valor de crista nominal da corrente suportável é igual a 2,6 vezes o valor eficaz da corrente suportável nominal de curta duração.

7.8 Tensão de Restabelecimento Transitória Nominal para Faltas nos Terminais

Os disjuntores deverão ser capazes de interromper circuitos com as tensões de restabelecimento transitórias previstas nas Tabelas 4 e 5, a 100% da capacidade de interrupção nominal, no caso de curto-circuito em seus terminais.

7.9 Tensão de Restabelecimento Transitória para Faltas na Linha

Deverão ter capacidade de interrupção de faltas fase-terra monofásicas em sistemas com neutro efetivamente aterrado, com os valores de tensão de restabelecimento transitórias, em caso de faltas na linha, dados nas Tabelas 6 e 7.

8. INSPEÇÃO E ENSAIOS

8.1 Generalidades

a) Os disjuntores devem ser submetidos a inspeção e ensaios na fábrica, de acordo com esta norma e com as normas da ABNT aplicáveis, na presença de inspetores credenciados pela CELG D, devendo a CELG D ser comunicada pelo fornecedor com pelo menos 15 (quinze) dias de antecedência se fornecedor nacional e 30 (trinta) dias se fornecedor estrangeiro, das datas em que os lotes estiverem prontos para inspeção final, completos com todos os acessórios.

b) A CELG D reserva-se ao direito de inspecionar e testar os disjuntores e o material utilizado durante o período de fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deverá proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde o equipamento em questão estiver sendo fabricado, fornecendo-lhe as informações solicitadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedências de matérias-primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.

c) O fornecedor deve apresentar, para aprovação da CELG D, o seu Plano de Inspeção e Testes, que deverá conter as datas de início da realização de todos os ensaios, os locais e a duração de cada um deles, sendo que o período para inspeção deve ser dimensionado pelo proponente de tal forma que esteja contido nos prazos de entrega estabelecidos na proposta de fornecimento.
O plano de inspeção e testes deve indicar os requisitos de controle de qualidade para utilização de matérias primas, componentes e acessórios de fornecimento de terceiros, assim como as normas técnicas empregadas na fabricação e inspeção dos equipamentos.

d) Certificados de ensaio de tipo previstos no item 8.2 para equipamento de características similares ao especificado, porém aplicáveis, podem ser aceitos desde que a CELG D considere que tais dados comprovem que o equipamento proposto atende ao especificado.
Os dados de ensaios devem ser completos, com todas as informações necessárias, tais como métodos, instrumentos e constantes usadas e indicar claramente as datas nas quais os mesmos foram executados. A decisão final, quanto à aceitação dos dados de ensaios de tipo existentes, será tomada posteriormente pela CELG D, em função da análise dos respectivos relatórios. A eventual dispensa destes ensaios somente terá validade por escrito.

e) Os ensaios para aprovação do protótipo podem ser dispensados parcial ou totalmente, a critério da CELG D, caso já exista um protótipo idêntico aprovado. Se os ensaios de tipo forem dispensados, o fabricante deve emitir um relatório completo destes ensaios, com todas as informações necessárias, tais como, métodos, instrumentos e constantes usadas. A eventual dispensa destes ensaios pela concessionária somente terá validade por escrito.
Entretanto, é reservado à CELG D o direito de rejeitar esses relatórios, parcialmente ou totalmente, se os mesmos não estiverem conforme prescrito nas normas ou não corresponderem aos equipamentos especificados.

f) O fabricante deve dispor de pessoal e aparelhagem próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios. Em caso de contratação, deve haver aprovação prévia por parte da CELG D.

g) O fabricante deve assegurar ao inspetor da CELG D o direito de familiarizar-se, em detalhes, com as instalações e equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.

h) Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaios, etc, devem ter certificado de aferição emitido por instituições acreditadas pelo INMETRO, válidos por um período máximo de um ano. Por ocasião da inspeção, devem estar ainda dentro deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.

i) A aceitação dos equipamentos e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:
- não exime o fabricante da responsabilidade de fornecê-lo de acordo com os requisitos desta norma;
- não invalida qualquer reclamação posterior da CELG D a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.

Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, os disjuntores podem ser inspecionados e submetidos a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta norma, eles podem ser rejeitados e sua reposição será por conta do fabricante.

j) Após a inspeção dos disjuntores, o fabricante deverá encaminhar à CELG D, por lote ensaiado, um relatório completo dos ensaios efetuados, em uma via, devidamente assinada por ele e pelo inspetor credenciado pela concessionária.
Esse relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, tais como, métodos, instrumentos, constantes e valores utilizados nos ensaios, além dos resultados obtidos.

k) Todas as unidades de produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a CELG D, sendo o fabricante responsável pela recomposição de unidades ensaiadas, quando isto for necessário, antes da entrega à CELG D.

l) Nenhuma modificação nos disjuntores deve ser feita "a posteriori" pelo fabricante sem a aprovação da CELG D. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor da concessionária, sem qualquer custo adicional.

m) A CELG D poderá, a seu critério, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se os disjuntores estão mantendo as características de projeto preestabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.

n) Para efeito de inspeção, os disjuntores deverão ser divididos em lotes, por tipo. A rejeição do lote, em virtude de falhas constatadas nos ensaios, não dispensa o fabricante de cumprir as datas de entrega prometidas. Se, na conclusão da

CELG D, a rejeição tornar impraticável a entrega do equipamento nas datas previstas, ou tornar evidente que o fabricante não será capaz de satisfazer às exigências estabelecidas nesta especificação, a mesma reserva-se ao direito de rescindir todas as obrigações e obter o material de outro fornecedor. Em tais casos, o fabricante será considerado infrator do contrato e estará sujeito às penalidades aplicáveis.

o) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.

p) A CELG D reserva-se ao direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Nesse aspecto, as despesas serão de responsabilidade da mesma, caso as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário, incidirão sobre o fabricante.

q) Os custos da visita do inspetor da CELG D, tais como, locomoção, hospedagem, alimentação, homem-hora e administrativos, correrão por conta do fabricante se:

- na data indicada na solicitação de inspeção o equipamento não estiver pronto;
- o laboratório de ensaio não atender às exigências citadas nas alíneas “f” até “h”;
- o material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em subfornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sua sede;
- for necessário reinspecionar o material por motivo de recusa;
- o material necessitar de reinspeção por motivo de recusa;
- os ensaios de recebimento e/ou tipo forem efetuados fora do território brasileiro.

8.2 Ensaios de Tipo

Os ensaios de tipo deverão comprovar que os disjuntores preenchem todos os requisitos constantes desta norma.

Os seguintes ensaios de tipo deverão ser executados de acordo com a ABNT NBR IEC 62271-100 e ABNT NBR IEC 60694, exceto quando for mencionado de outra forma, prevalecendo sempre os termos desta norma, e são os seguintes:

a) operação mecânica na temperatura ambiente;
b) medição da resistência ôhmica do circuito principal;
c) elevação de temperatura;
d) ensaios dielétricos:
   - tensão suportável nominal de impulso atmosférico;
   - tensão suportável nominal à frequência industrial, a seco;
   - tensão suportável nominal à frequência industrial, nos circuitos auxiliares e de comando;
   - poluição artificial;
e) tensão de radiointerferência;
f) descargas parciais;
g) estabelecimento e interrupção de correntes de curto-circuito;
h) estanqueidade;
i) CEM - compatibilidade eletromagnética;

j) corrente crítica;
k) falta à terra monofásica e bifásica;
l) interrupção sob falta quilométrica;
m) corrente suportável nominal de curta duração e respectivo valor de crista;
n) verificação do grau de proteção;
o) manobra de corrente capacitiva:
   - interrupção de linha em vazio (Ur ≥ 72,5 kV);
   - interrupção de cabos em vazio (Ur ≤ 36,2 kV);
   - manobra de banco único de capacitores;
   - manobra de bancos de capacitores em contraposição.

8.3 Ensaios de Recebimento

Deverão ser realizados ensaios nos componentes, subconjuntos, materiais e em todos os disjuntores completos, durante todo o processo de fabricação para verificar a qualidade do trabalho e dos materiais, de acordo com a ABNT NBR IEC 62271-100 ou IEC 60056, exceto quando for mencionado de outra forma, prevalecendo sempre os termos desta norma, e são os seguintes:

a) tensão suportável nominal à frequência industrial, a seco, no circuito principal;
b) tensão suportável nominal à frequência industrial, nos circuitos de comando e auxiliares;
c) medição das resistências ôhmicas do circuito principal;
d) funcionamento mecânico e medição dos tempos de operação;
e) estanqueidade;
f) verificação das placas de identificação, equipamentos auxiliares, espessura e aderência da camada de zinco, valores dos resistores e capacitores ligados ao circuito principal;
g) verificação de projeto, inspeção visual e dimensional;
h) verificação e testes de aferição e ajuste dos relés, manostatos, pressostatos, válvulas de alívio de pressão, etc., onde deverá ser comprovada a conformidade de todos com relação a esta norma e ao CFM;
i) resistência ôhmica dos principais componentes do circuito de proteção (bobinas de abertura, fechamento, chaves auxiliares, etc.).

9. SUPERVISÃO DE MONTAGEM E ENSAIOS DE CAMPO

Quando solicitado, o fabricante deverá fornecer supervisão para montagem e execução dos ensaios de campo.

O fabricante deverá assumir total responsabilidade pela direção, supervisão e verificação da correção de todos os trabalhos desenvolvidos.

Essa responsabilidade deverá incluir, mas não se limitar, à orientação e verificação das seguintes atividades:

a) montagem e instalação completa de todos os disjuntores;
b) montagem e instalação de todas as conexões elétricas internas e externas das cabines de controle;
c) ensaios de funcionamento mecânico e medição dos tempos de operação;
d) medição das resistências ôhmicas do circuito principal;
e) para disjuntor a gás SF_6:
   - monitoramento da pressão de enchimento;
   - verificação da estanqueidade do gás, dos selos e gaxetas montados no local;
   - ajustes finais, se necessários;
   - início de operação.

10. APRESENTAÇÃO DE PROPOSTA, APROVAÇÃO DE DOCUMENTOS E DE PROTÓTIPOS

10.1 Generalidades

10.1.1 A proposta só será considerada quando o fabricante atender, obrigatoriamente, aos seguintes requisitos:

a) apresentar cotação em separado para os ensaios de tipo;
b) apresentar o Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas, preenchido;
c) apresentar os certificados dos ensaios de tipo relacionados no anexo H;
d) apresentar os desenhos constantes do item 10.2.

Todos os ensaios de 10.1.1.c devem ser realizados por um dos seguintes órgãos laboratoriais:

a) governamentais;
b) credenciados pelo governo do país de origem;
c) de entidades reconhecidas internacionalmente;
d) do fornecedor, na presença do inspetor da CELG D.

Notas:

1) *No caso de licitações nas modalidades de pregão, os documentos técnicos relacionados neste item, são dispensados de apresentação juntamente com a proposta, mas, deverão ser entregues pelo primeiro colocado imediatamente após a licitação, para análise técnica por parte da CELG D. Caso haja desclassificação técnica deste, os demais participantes deverão apresentar a referida documentação de acordo com a solicitação da CELG D.*
2) *Os ensaios de tipo devem ter seus resultados devidamente comprovados através de cópias autenticadas dos certificados de ensaios emitidos por órgão oficial ou instituição internacionalmente reconhecida, reservando-se a CELG D, o direito de desconsiderar documentos que não cumprirem este requisito.*

Para fabricantes cujos relatórios do item 10.1.1.c e os desenhos constantes do item 10.2 já tenham sido aprovados pela CELG D, para disjuntores de mesmo projeto que os ofertados, não é necessária a reapresentação dos mesmos. Nesse caso, o fabricante deve informar os números dos desenhos e dos relatórios.

Após a emissão do CFM o fabricante deve apresentar dentro de, no máximo, 20 dias, os desenhos definitivos para aprovação, que devem ser os mesmos constantes do item 10.2 acrescidos das correções necessárias.

10.2 Desenhos Técnicos a Serem Apresentados Juntamente com a Proposta

Junto com a proposta para fornecimento, o proponente deverá apresentar o ANEXO D - Informações Técnicas Requeridas com a Proposta e uma cópia dos seguintes desenhos:

10.2.1 Desenho Dimensional

O desenho dimensional deverá conter:

a) tipo e código do fabricante;
b) arranjo geral em três vistas, com identificação e localização de todos os acessórios;
c) estrutura suporte;
d) conector de aterramento;
e) distâncias de isolamento:
 - para terra;
 - entre pólos;
f) detalhes dos isoladores, incluindo dimensões e distâncias de escoamento;
g) detalhes dos terminais;
h) diagrama elétrico dos circuitos auxiliares e de comando;
i) legenda dos componentes;
j) massas:
 - de cada pólo;
 - dos componentes auxiliares da cabine de controle;
 - do chassi/suporte;
 - do conjunto completo;
k) furações de suportes e terminais;
l) cargas dinâmicas transmitidas às estruturas;
m) volume do meio isolante;
n) esforços permissíveis aplicáveis aos terminais de linha.

10.2.2 Desenhos Relativos às Cabines de Controle

O desenho dimensional deverá conter:

a) tipo e código do fabricante;
b) massas e dimensões;
c) espessura das chapas;
d) localização de:
 - componentes no interior da caixa;
 - terminal de aterramento;
 - tampa removível para instalação de eletrodutos/tubulações;
 - fixações às estruturas;
 - aletas e filtros de ventilação;
e) legenda dos componentes, contendo:
 - tipo e código do fabricante;
 - características elétricas;
 - função, conforme ANSI;
 - catálogos, mesmo sendo de fornecimento de terceiros;
f) esquema topográfico;
g) diagramas funcionais e tabulação de contatos;
h) diagramas de interligação dos blocos terminais.

10.2.3 Desenhos dos Terminais

Os desenhos dos terminais de alta tensão e aterramento deverão conter:

 - material;
 - dimensões;
 - esforços admissíveis.

10.2.4 Desenhos das Placas

a) De identificação:

- do disjuntor;
- do mecanismo de operação;
- de cadastro de equipamento.

b) De advertência.

10.2.5 Documentos Complementares

a) Esquema de tratamento das superfícies metálicas.

b) Plano de inspeção e testes.
c) Cronograma de fabricação.
d) Lista de equipamentos que irão requerer armazenagem especial, o tipo de armazenagem requerida e a área necessária para estocagem.
e) Certificados dos ensaios de tipo pertinentes ao equipamento e aos componentes.
f) Lista completa de todos os anéis de vedação utilizados, dimensões, fornecedores e materiais constituintes.

10.2.6 Outros Documentos

O fornecedor deve apresentar quaisquer outros documentos considerados necessários para o completo esclarecimento do projeto, montagem, operação, testes e manutenção ou relacionados com as facilidades de instalação, estabelecendo-se, em cada caso, quais dentre eles terão fins informativos e quais deverão ser aprovados.

10.2.7 Desenho da Embalagem para Transporte

O desenho da embalagem deverá conter:

- dimensões;
- massa;
- detalhes para içamento;
- localização do centro de gravidade;
- detalhes de arranjo e fixação dos componentes dentro das embalagens;
- tipo de madeira e tratamento utilizado.

10.2.8 Manual

Manual de Instruções de Montagem, Operação e Manutenção em três vias, e uma cópia em CD, constituído dos seguintes capítulos:

I Dados e características do equipamento.
II Descrição funcional.
III Instruções para recebimento, manuseio e armazenagem.
IV Instruções para instalação.
V Instruções para operação e manutenção.
VI Lista completa, função, código e fabricante de todos os componentes, ferramentas especiais e peças de reposição.

Notas:

1) A relação de documentos técnicos para aprovação apresentada, deverá ser atendida para cada tipo de disjuntor do fornecimento.
2) Cada filme deve conter a data, o nome do fabricante, o tipo do disjuntor e do comando com legendas e/ou narrativas em português.
3) Os capítulos I e VII deverão ser enviados para a aprovação junto com os demais documentos a serem analisados.
4) Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise da documentação, o manual deverá ser montado com capa dura plastificada e divisória com orelhas.
5) Deverão ser fornecidas cópias dos manuais, incluindo os capítulos I a X, atendendo aos requisitos especificados na ET-CG.CELG, relativos a prazos e demais condições de apresentação de documentos.

10.2.9 Diagrama Esquemático da Tubulação do Sistema de Gás

Diagrama esquemático da tubulação do sistema de gás, incluindo instruções de enchimento, análise das condições operativas do gás, procedimentos em condições de rotina e emergência e os materiais de segurança necessários.

10.3 Aprovação de Protótipos

O fabricante deve submeter à aprovação da CELG D, quando solicitado, protótipos de disjuntores, monofásicos e trifásicos nos seguintes casos:

a) fabricantes que estejam se cadastrando ou recadastrando na CELG D;
b) fabricantes que já tenham protótipo aprovado pela CELG D e cujo projeto tenha sido alterado.

Nota:

Todos os custos decorrentes da aprovação dos protótipos correrão por conta do fabricante.

O prazo mínimo para apreciação dos protótipos será de 30 dias, a contar da data de recebimento pela CELG D.

Para cada protótipo a ser encaminhado à CELG D o fabricante deve apresentar:

a) o Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas, clara e totalmente preenchido, acompanhado de seus documentos complementares;
b) todos os relatórios constantes do item 10.1.1.c e os desenhos do item 10.2.

Toda e qualquer divergência entre o equipamento especificado e o protótipo, bem como os motivos dessas divergências, devem ser claramente expostos no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas e no Quadro de Desvios Técnicos e Exceções.

ANEXO A - TABELAS

TABELA 1

REQUISITOS ELÉTRICOS PARA DISJUNTORES

<table>
<tr><th rowspan="2">Item</th><th rowspan="2">Requisitos Elétricos</th><th rowspan="2">Unid.</th><th colspan="9">Classe de Tensão (kV)</th></tr>
<tr><th colspan="6">15</th><th>36,2</th><th>72,5</th><th>145</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Parâmetros do sistema:
- tensão nominal
- tensão máxima de operação
- frequência nominal</td><td>
kV
kV
Hz</td><td colspan="6">
13,8
15
60</td><td>
34,5
36,2
60</td><td>
69
72,5
60</td><td>
138
145
60</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Nível de isolamento nominal:
- tensão suportável nominal de impulso atmosférico
- tensão suportável nominal à frequência industrial</td><td>
kV

kV</td><td colspan="6">
110

34</td><td>
170

70</td><td>
350

140</td><td>
550

230</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Fator de primeiro polo</td><td></td><td colspan="9">1,5</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Corrente nominal</td><td>A</td><td>800</td><td>1250</td><td>1600</td><td>2000</td><td>2500</td><td>3150</td><td colspan="2">800</td><td>1250</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">Capacidade de interrupção nominal em curto-circuito:
- valor eficaz da componente alternada
- porcentagem da componente contínua</td><td>kA</td><td colspan="8">31,5</td><td>40</td></tr>
<tr><td colspan="10">Conforme ABNT NBR IEC 62271-100</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Capacidade de estabelecimento nominal em curto-circuito (valor de crista)</td><td>kA</td><td colspan="8">82</td><td>104</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Corrente suportável nominal de curta duração</td><td>kA</td><td colspan="8">31,5</td><td>40</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Valor de crista nominal da corrente suportável</td><td>kA</td><td colspan="8">82</td><td>104</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Sequência nominal de operação</td><td colspan="8">O – 0,3 s – CO – 15 s CO</td><td colspan="2">O – 0,3 s – CO – 3 min. - CO</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Duração nominal da corrente de curto-circuito</td><td>s</td><td colspan="7">1</td><td colspan="2">2</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Tempo de interrupção nominal</td><td>ms</td><td colspan="8">60</td><td>50</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Máxima tensão de radiointerferência a 1,1 vezes a tensão fase-terra, referida a 300 Ω</td><td>μV</td><td colspan="9">250</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Tensão suportável nominal à frequência industrial, 1 min., nos circuitos auxiliares</td><td>kV</td><td colspan="9">2,5</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Elevação de temperatura</td><td colspan="10">Conforme ABNT NBR IEC 60694</td></tr>
</table>

TABELA 2

CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO NOMINAL DE LINHAS EM VAZIO À TENSÃO NOMINAL

Tensão Nominal (kV eficaz)	Capacidade de Interrupção Nominal de Linhas em Vazio (A eficaz)	Máxima Sobretensão de Manobra para Terra (pu)
15	-	4,0
36,2	-	3,1
72,5	30	3,5
145	75	3,0

TABELA 3

CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO NOMINAL DE CABOS EM VAZIO À TENSÃO NOMINAL

Tensão Nominal (kV eficaz)	Capacidade de Interrupção Nominal de Cabos em Vazio (A eficaz)
15	31,5
36,2	50
72,5	125
145	160

TABELA 4

VALORES NORMALIZADOS DE TRT - REPRESENTAÇÃO POR DOIS PARÂMETROS ASSOCIADOS À CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO NOMINAL EM CURTO-CIRCUITO

Tensão Nominal U_r (kV)	Tipo da Interrupção	Fator de Primeiro Pólo K_{pp} (pu)	Fator de Amplitude K_{af} (pu)	Valor de Pico da TRT u_c (kV)	Tempo t_3 (μs)	Tempo de Retardo t_d (μs)	Tensão u' (kV)	Tempo t' (μs)	Taxa de Crescimento u_c/t_3 (kV/μs)
15	Falta terminal	1,5	1,4	25,7	76	11	8,6	36	0,34
	Discordância de fases	2,5	1,25	38,3	147	22	13	72	0,26
36,2	Falta terminal	1,5	1,4	62	109	16	21	53	0,57
	Discordância de fases	2,5	1,25	92	214	32	31	104	0,43
72,5	Falta terminal	1,5	1,4	124	165	8	41	63	0,75
	Falta quilométrica	1	1,4	83	166	8	28	64	0,50
	Discordância de fases	2,5	1,25	185	336	50	62	163	0,55

TABELA 5

VALORES NORMALIZADOS DE TRT - SISTEMAS COM NEUTRO SOLIDAMENTE ATERRADO - REPRESENTAÇÃO POR QUATRO PARÂMETROS ASSOCIADOS À CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO NOMINAL EM CURTO-CIRCUITO

Tensão Nominal U_r (kV)	Tipo da Inter-rupção	Fator de Primeiro Pólo K_{pp} (pu)	Fator de Ampli-tude K_{af} (pu)	Primeira Tensão de Referência u_1 (kV)	Tempo t_1 (μs)	Valor de Pico da TRT u_c (kV)	Tempo t_2 (μs)	Tempo de Retardo t_d (μs)	Tensão u' (kV)	Tempo t' (μs)	Taxa de Cresci-mento u_1/t_1 (kV/μs)
145	Falta terminal	1,3	1,4	115	58	215	232	2	58	31	2
	Falta quilo-métrica	1	1,4	89	44	166	176	2	44	24	2
	Discor-dâcia de fases	2	1,25	178	116	296	232-464	2-12	89	70	1,54

TABELA 6

VALORES NORMALIZADOS DE TRTI

Tensão Nominal U_r (kV)	Fator Multiplicador para Determinar U_i em Função do Valor Eficaz da Corrente de Interrupção de Curto-Circuito I_{sc} (*) f_i (kV/kA)	Tempo t_i (µs)
145	0,056	0,4

Nota:

(*) Os picos iniciais reais são obtidos multiplicando-se os valores desta coluna pelo valor eficaz da corrente de interrupção em curto-circuito.

TABELA 7

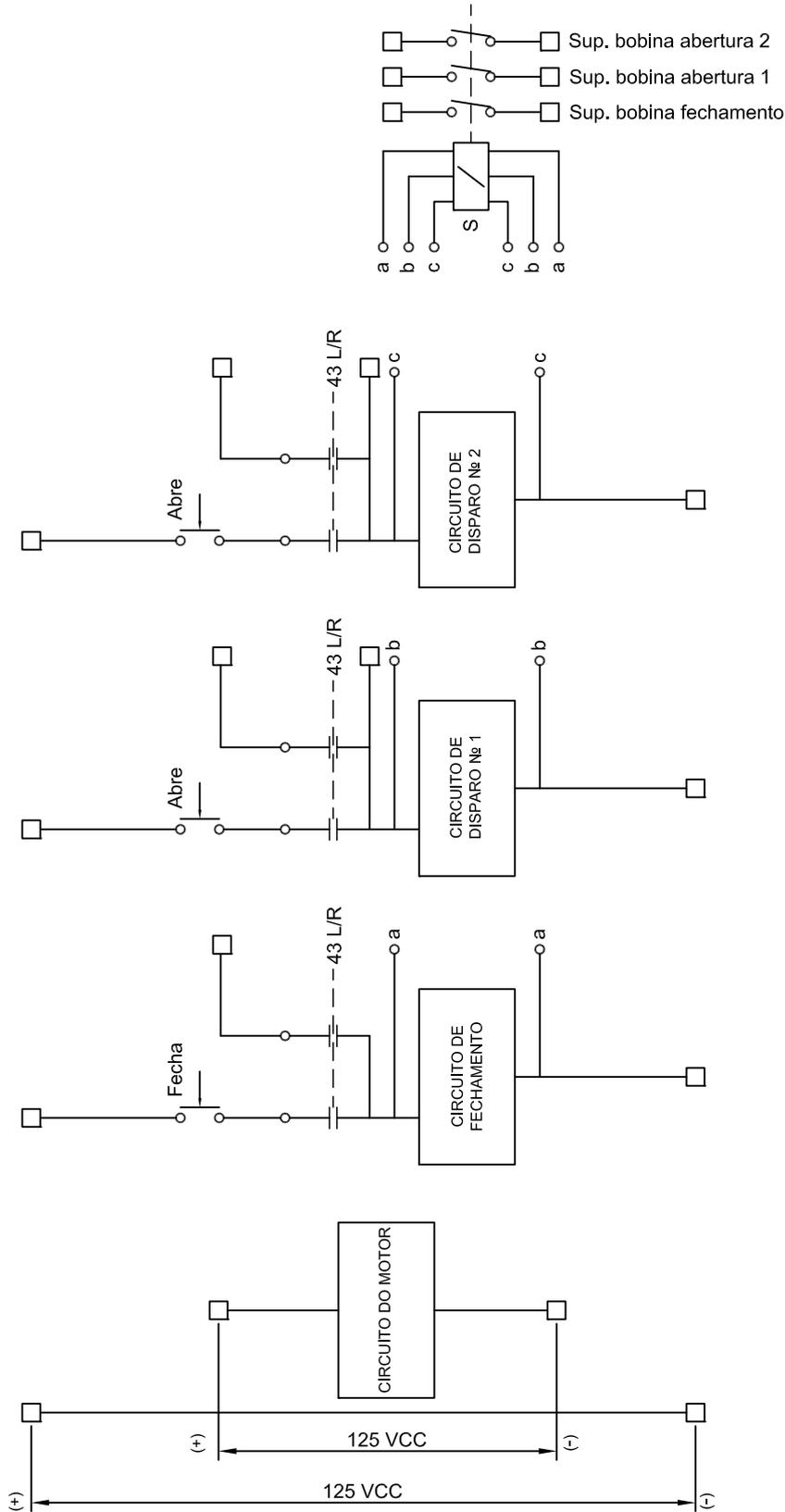
VALORES NORMALIZADOS DE CARACTERÍSTICAS DE LINHAS DE TRANSMISSÃO PARA FALTAS QUILOMÉTRICAS

Tensão Nominal Um (kV)	Número de Condutores por Fase	Impedância de Surto Z (Ω)	Fator de Crista Nominal K	Fator da TCTRT S kV/(µs kA)	Tempo de Retardo T_{dL} (µs)
Até 145	1 a 4	450	1,6	0,240	0,2

TABELA 8

CONTATOS AUXILIARES

Casse de Tensão (kV)	Número Total de Contatos	Tipo de Contatos	
		NA/a	NF/b
15, 36,2 e 72,5	12	6	6
145	20	10	10

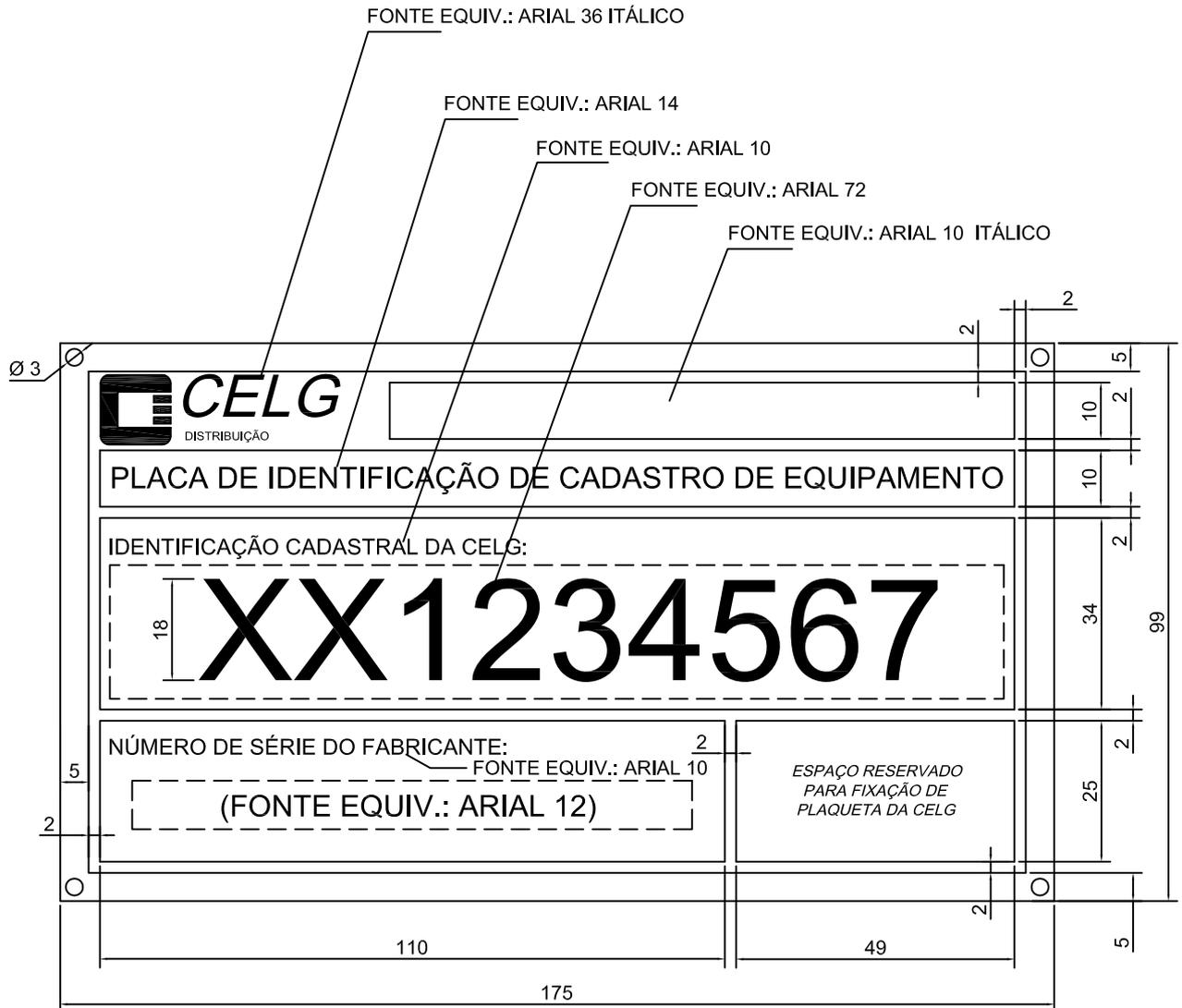
ANEXO B
DESENHO 1

LEGENDA:

- ☐ - Bloco terminal
- 43L/R - Chave local/remota
- 52 CS - Chave de controle de disjuntor
- S - Dispositivo de supervisão de bobinas.

NOTAS:

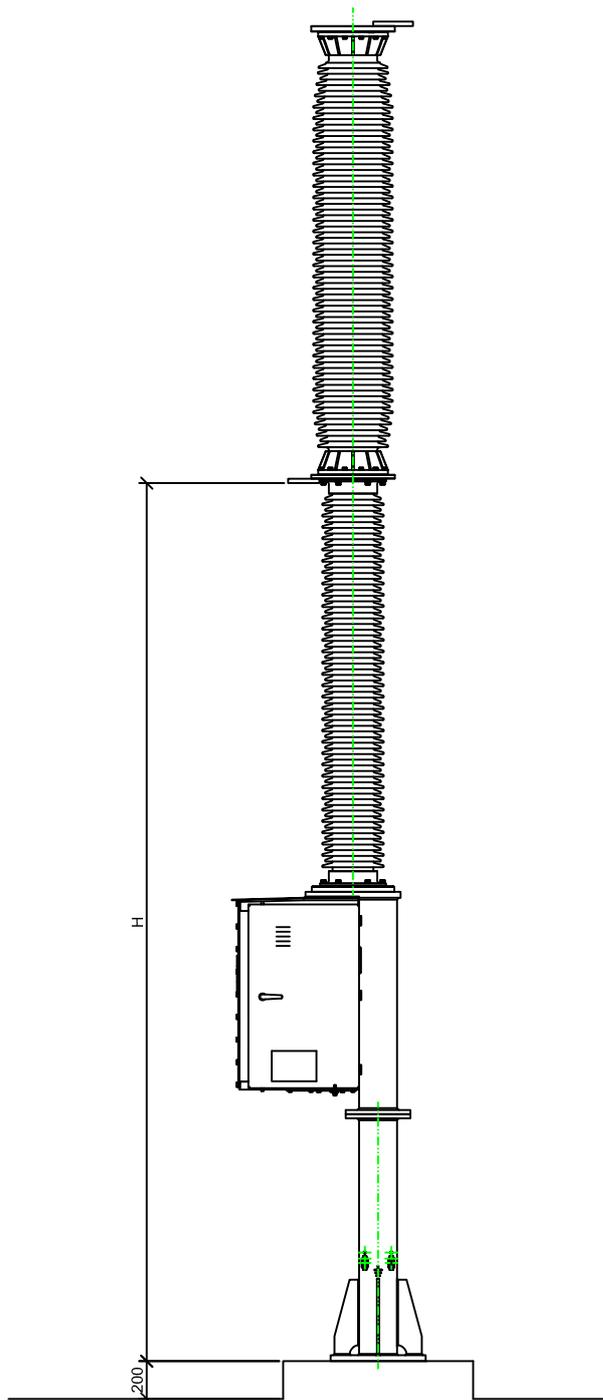
1) Todos os equipamentos mostrados dentro do retangulo serão fornecidos pela CELG D.
2) Prever um conjunto de contatos da chave 43 L/R para sinalização remota.

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			DISJUNTORES DE 36,2 ATÉ 145 kV DIAGRAMA DE CONTROLE
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:	
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14	
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-45 / REF.: / 34

DESENHO 2

NOTA:

Material: aço inox AISI 304, espessura 0,8 mm.

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE CADASTRO DE EQUIPAMENTOS
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:	
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14	
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-45 · REF.: · 35

DESENHO 3

H - altura do terminal AT inferior			
15 kV	36,2 kV	72,5 kV	145 kV
2600	3000	3300	4000

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			ALTURA PADRÃO		
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14			
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-45	REF.:	36

ANEXO C

QUADRO DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS

ITEM	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS UNIDADES
1	Nome do fabricante	
2	Tipo ou modelo do disjuntor	
3	Uso externo ou interno	
4	Classificação quanto à durabilidade mecânica	Classe M _______
5	Classificação quanto à durabilidade elétrica	Classe E _______
6	Tensão nominal	kV
7	Tensão suportável nominal à frequência industrial:	
7.1	- para terra, disjuntor fechado, a seco	kV
7.2	- para terra, disjuntor fechado, sob chuva	kV
7.3	- entre terminais, disjuntor aberto, a seco	kV
7.4	- entre terminais, disjuntor aberto, sob chuva	kV
8	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico:	
8.1	- para terra, com o disjuntor fechado	kV
8.2	- entre terminais, com o disjuntor aberto:	
8.2.1	- um terminal	kV
8.2.2	- terminal oposto (bias)	kV
9	Mínima tensão de início de corona, com o disjuntor aberto e fechado	kV
10	Frequência nominal	Hz
11	Corrente nominal em regime contínuo	A
12	Máxima elevação de temperatura com corrente nominal:	
12.1	- nos contatos principais	°C
12.2	- no ponto mais quente (especificar)	°C
13	Corrente nominal de interrupção, em curto-circuito com tensão nominal:	
13.1	- componente de corrente alternada (valor eficaz)	kA
13.2	- porcentagem da componente contínua	%
14	Tensão de restabelecimento transitória para falta nos terminais, com 100% da capacidade nominal de interrupção:	
14.1	- primeira tensão de referencia - u_1	kV
14.2	- tempo para atingir u_1 - t_1 (ou t_3)	us
14.3	- valor de crista da TRT - u_c	kV
14.4	- tempo para atingir u_c - t_2	us
14.5	- tempo de retardo - t_d	us
14.6	- tensão de referência - u’	kV
14.7	- tempo para atingir u' - t’	us
14.8	- taxa de crescimento - u_l/t_1 (ou uc/t_3)	kV/us
15	Características para faltas quilométricas	
16	Corrente nominal de estabelecimento em curto-circuito	kA
17	Duração nominal do curto-circuito	s
18	Corrente suportável nominal de curta duração	kA
19	Sequência nominal de operação	

ITEM	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS UNIDADES
20 20.1 20.2 20.2.1 20.2.2 20.2.3 20.2.4 20.2.5	Corrente de interrupção nominal em discordância de fases: - tensão de restabelecimento à frequência industrial fase-neutro - tensão de restabelecimento transitória: - primeira tensão de referência - u_1 - tempo - t_1 - valor de crista da TRT - tempo - t_2 - taxa de crescimento - u_1/t_1	 kV pu kV us kV us kV/us
21	Corrente nominal de interrupção para cabos em vazio	A
22	Corrente nominal de interrupção de banco único de capacitores	A
23	Corrente nominal de interrupção de banco de capacitores em contraposição	A
24	Corrente nominal de energização de banco único de capacitores	A
25	Corrente nominal de energização de banco de capacitores em contraposição	A
26	Corrente de interrupção nominal de linhas em vazio	A
27	Interrupção de pequenas correntes indutivas	A
28	Fator de primeiro pólo	
29	Tensão de radiointerferência, medida de acordo com a norma CISPR a 1,1 pu da tensão nominal fase-terra: - disjuntor aberto - disjuntor fechado	 µV µV
30 30.1 30.2	Resistência das partes condutoras, terminal a terminal. - disjuntor novo - disjuntor após 1000 operações	 µΩ µΩ
31	Tempo nominal de abertura	ms
32	Tempo nominal de interrupção	ms
33	Tempo nominal de fechamento	ms
34	Diferença máxima entre os instantes de separação dos contatos durante a abertura	ms
35	Diferença máxima entre os instantes de toque dos contatos durante o fechamento	ms
36	Diferença máxima entre os instantes de extinção do arco em cada fase durante a abertura	ms
37	Tempo morto durante auto-religamento	ms
38	Número de elementos de interrupção por pólo	
39	Velocidade média de movimento dos contatos	m/s
40	Nível máximo de ruído	db

ITEM	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS UNIDADES
41	Número de operações de abertura permitidas, antes da inspeção e manutenção dos contatos, substituição do gás SF_6, etc:	
41.1	- com corrente nominal de interrupção.	
41.2	- com 50% da corrente nominal de interrupção	
41.3	- com corrente nominal	
42	Tipo dos contatos principais	
43	Material dos contatos principais	
44	Distância mínima entre as linhas de centro das fases	mm
45	Mínima distância livre entre partes vivas e terra, no ar	mm
46	Distância de escoamento dos isoladores	mm
47	Altura do terminal mais baixo, acima do solo.	mm
48	Altura máxima do disjuntor acima do nível do solo	mm
49	Dimensões gerais e informações para o projeto de fundação	
50	Massas	
50.1	- do disjuntor completo	kg
50.2	- de cada pólo	kg
	DISJUNTOR À GÁS	
51	Massa de gás na pressão nominal de operação.	kg
52	Pressão de operação a 20°C	
52.1	- nominal	MPa
52.2	- máxima	MPa
52.3	- mínima	MPa
53	Pressão mínima de operação, com capacidade nominal de interrupção.	MPa
54	Pressão mínima na qual a isolação nominal será mantida	MPa
55	Pressão mínima na qual o alarme de baixa pressão será acionado	MPa
56	Máxima perda anual de gás a partir da pressão nominal.	%
	MECANISMO DE OPERAÇÃO	
57	Tipo e modelo	
58	Ciclo de operação sem rearmar o mecanismo	
59	Tensão de controle e tolerâncias:	
59.1	- tensão nominal	Vca/Vcc
59.2	- tolerância da bobina de abertura: (mais/menos)	V
59.3	- tolerância da bobina de fechamento: (mais/menos)	V
60	Potência:	
60.1	- bobina de fechamento	W
60.2	- bobina de abertura	W
60.3	- resistência de aquecimento	W
61	Tensão do motor e tolerâncias	
61.1	- tensão nominal	Vca/Vcc
61.2	- máxima	Vca/Vcc
61.3	- mínima	Vca/Vcc

ITEM	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS UNIDADES
62	Características do motor	
62.1	- corrente de partida	A
62.2	- corrente de regime permanente	A
62.3	- frequência nominal	Hz
62.4	- velocidade	rpm
63	Energia armazenada no mecanismo com o disjuntor fechado	J
64	Contatos auxiliares:	
64.1	- corrente nominal e de fechamento a 125 Vcc	A
64.2	- capacidade de interrupção de corrente indutiva, a 125	
64.3	Vcc, relação L/R.	A
64.4	- capacidade de interrupção de corrente resistiva a 125 Vcc	A
64.5	- tensão suportável, 60 Hz, 1 min	V
64.6	- número de contatos livres, NA	
64.7	- número de contatos livres, NF	
65	Tempo necessário para o motor recarregar a mola	s
66	Ensaios de tipo: apresentar, anexo à proposta, cópia dos certificados dos ensaios de tipo constantes do Anexo H, efetuados em disjuntores idênticos aos ofertados:	

Notas:

1) *Se o fabricante tiver protótipo aprovado pela CELG D, não será necessário anexar os relatórios constantes do Anexo H, caso contrário, é obrigatória a apresentação de relatórios de ensaios efetuados em laboratório conforme Nota 7, em disjuntores idênticos aos ofertadas, sob pena de desclassificação.*
2) *O fabricante deve fornecer em sua proposta todas as informações requeridas no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas.*
3) *Erro de preenchimento do quadro poderá ser motivo para desclassificação.*
4) *Todas as informações requeridas no quadro devem ser compatíveis com as descritas em outras partes da proposta de fornecimento. Em caso de dúvidas, as informações prestadas no referido quadro prevalecerão sobre as descritas em outras partes da proposta.*
5) *O fabricante deve garantir que a performance e as características dos materiais a serem fornecidos estejam em conformidade com as informações prestadas.*
6) *Todos os ensaios referidos na Nota 1 devem ser realizados por um dos seguintes órgãos laboratoriais:*
   - *governamentais;*
   - *credenciados pelo governo do país de origem;*
   - *de entidades reconhecidas internacionalmente;*
   - *do fornecedor, na presença do inspetor da CELG D.*

ANEXO D

INFORMAÇÕES TÉCNICAS REQUERIDAS COM A PROPOSTA

DISJUNTOR ____________kV

TIPO ______________________

ITEM	INFORMAÇÕES REQUERIDAS	DESENHOS/CATÁLOGOS DE REFERÊNCIA
1	Oscilogramas e gráficos de tempo de operação dos ensaios de interrupção, incluindo descrição do circuito de ensaio e esquemáticos mostrando valores de componentes, os quais verificarão se o projeto do disjuntor encontra-se dentro dos padrões desta norma.	
2	Gráfico mostrando a capacidade de interrupção x pressão de gás.	
3	Oscilogramas de operações de abertura, fechamento e religamento do disjuntor. Todos os traços deverão ser individualmente identificados e claramente marcados para identificar os tempos de operação.	
4	Relatórios de ensaios de tipo.	
5	Desenhos: - dimensões externas; - esquemático do equipamento de controle; - esquemático do diagrama de tubulação do sistema de gás; - localização dos componentes; - arranjo dos parafusos de ancoragem.	
6	Descrição do tratamento das superfícies contra corrosão.	
7	Vista explodida (ou vista separada de cada parte) do disjuntor mostrando todas as peças reserva que estão sendo ofertadas.	
8	Manual de instruções e catálogos.	
9	Relação de fornecimentos indicando os nomes das empresas que possuem equipamentos idênticos aos ofertados.	

NOTAS RELATIVAS AOS ANEXOS

E - PEÇAS SOBRESSALENTES ESPECIFICADAS
F - PEÇAS SOBRESSALENTES RECOMENDADAS
G - FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS ESPECIAIS PARA INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO

O fabricante deve fornecer em sua proposta todas as informações requeridas nos quadros de peças sobressalentes/ferramentas e equipamentos.

A relação das peças sobressalentes (Anexos E e F) deve incluir uma relação de peças recomendadas pelo fabricante para operação do equipamento durante cinco anos.

A relação deverá incluir, no mínimo, as peças indicadas no Anexo E, sendo que quando o item for relacionado como "conjunto", o fornecedor deverá discriminar, à parte, cada peça componente deste. A relação deve ser completada com os itens e quantidades recomendadas no Anexo F.

A CELG D reserva-se o direito de selecionar entre as peças sobressalentes recomendadas, aquelas que serão adquiridas.

Deverão ser fornecidos pelo fabricante, sem ônus para a CELG D, todos os equipamentos e ferramentas especiais para montagem e manutenção, tais como, kit de enchimento de gás SF_6, ferramentas de montagem dos pólos, etc e que sejam considerados necessários a uma adequada montagem, desmontagem, ajuste e calibração de qualquer parte do equipamento.

Por equipamentos e ferramentas especiais, ficam definidas aquelas partes especialmente projetadas e fabricadas para uso, de alguma forma, para um equipamento ou cliente particular, devendo o fabricante listá-las (se houver) no Anexo G e ser fornecidas sem ônus para a CELG D.

ANEXO E

PEÇAS SOBRESSALENTES ESPECIFICADAS

DISJUNTOR ____________kV

TIPO ______________________

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	UNITÁRIO (R$)
1	Coluna suporte de isolador, para um pólo.	CJ	01	
2	Câmara de interrupção completa, para um pólo.	CJ	01	
3	Conjunto completo de contatos principais para um pólo.	CJ	01	
4	Conjunto completo de contatos de arco para um pólo.	CJ	01	
5	Conjunto completo de juntas de vedação e gaxetas para um pólo.	CJ	01	
6	Conjunto completo de molas de abertura e fechamento (se houver) para um pólo.	CJ	01	
7	Mecanismo completo de operação.	CJ	01	
8	Motor de acionamento, se o dispositivo de operação for carregado através de motor.	Pç	01	
9	Conjunto de bobinas de abertura e fechamento.	CJ	01	
10	Válvulas de cada tipo usado.	CJ	01	
11	Pressostato de cada tipo usado.	CJ	01	
12	Relés e contatores de cada tipo usado.	CJ	01	
13	Conjunto completo de contatos auxiliares, molas, bobinas e outros elementos de controle.	CJ	01	
14	Pequenos equipamentos que estejam sujeitos a qualquer tipo de desgaste, como fusíveis, aquecedores, lâmpadas, etc.	CJ	01	

ANEXO F

PEÇAS SOBRESSALENTES RECOMENDADAS

DISJUNTOR ____________kV

TIPO ______________________

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	UNITÁRIO R$

ANEXO G

FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS ESPECIAIS PARA INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO

DISJUNTOR ____________kV

TIPO ______________________

ITEM	DESCRIÇÃO

ANEXO H

CERTIFICADOS DE ENSAIOS DE TIPO REQUERIDOS COM A PROPOSTA

DISJUNTOR ____________kV

TIPO ______________________

ITEM	DESCRIÇÃO	CERTIFICADO
1	Operação mecânica na temperatura ambiente	
2	Medição da resistência ôhmica do circuito principal	
3	Elevação de temperatura	
4	Ensaios dielétricos: - tensão suportável nominal de impulso atmosférico - tensão suportável nominal à frequência industrial, a seco - tensão suportável nominal à frequência industrial, nos circuitos auxiliares e de comando - poluição artificial	
5	Tensão de radiointerferência	
6	Descargas parciais	
7	Estanqueidade	
8	CEM – Compatibilidade eletromagnética	
9	Verificação do grau de proteção	
10	Estabelecimento e interrupção de correntes de curto-circuito	
11	Corrente crítica	
12	Falta à terra monofásica e bifásica	
13	Interrupção sob falta quilométrica	
14	Corrente suportável nominal de curta duração e respectivo valor de crista	
15	Manobra de corrente capacitiva: - interrupção de linha em vazio (Ur ≥ 72,5 kV) - interrupção de cabos a vazio (Ur ≤ 36,2 kV) - manobra de banco único de capacitores - manobra de banco de capacitores em contraposição	

Notas:

1) *Deverão ser enviados juntamente com a proposta todos os certificados dos ensaios de tipo relacionados anteriormente, desde que realizados em equipamentos idênticos, dentro dos últimos dez anos. Caso não sejam apresentados deverão ser executados, antes do fornecimento, em um equipamento de cada tipo a ser fornecido, de acordo com o contrato ou em um protótipo, sem ônus para a CELG D.*
2) *Os ensaios de tipo deverão atestar que os equipamentos a serem fornecidos preenchem todos os requisitos desta norma.*

ANEXO I

COTAÇÃO DE ENSAIOS DE TIPO

Tipo do disjuntor: ____

Nome do fabricante: ____

Número da licitação: ____

Número da proposta: ____

ITEM	DESCRIÇÃO	PREÇO (R$)
1	Elevação de temperatura	
2	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico	
3	Poluição artificial	
4	Tensão de radiointerferência	
5	Descargas parciais	
6	Estabelecimento e interrupção de correntes de curto circuito	
7	Estabelecimento e interrupção em discordância de fases	
8	Durabilidade elétrica	
9	Estanqueidade	
10	CEM - Compatibilidade eletromagnética	
11	Operação mecânica na temperatura ambiente	
12	Corrente crítica	
13	Falta à terra monofásica e bifásica	
14	Interrupção sob falta quilométrica	
15	Corrente suportável nominal de curta duração e respectivo valor de crista	
16	Verificação do grau de proteção	
17	Manobra de corrente capacitiva - interrupção de linha em vazio (Ur ≥72,5 kV) - interrupção de cabos a vazio (Ur ≤ 36,2 kV) - manobra de banco único de capacitores - manobra de bancos de capacitores em contraposição	

ANEXO J

QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES

Tipo do disjuntor: ____
Nome do fabricante: ____
Número da licitação: ____
Número da proposta: ____

REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO SUCINTA DOS DESVIOS E EXCEÇÕES

ALTERAÇÕES NA NTC-45

Item	Data	Item da Norma	Revisão	Alteração
01	MAR/12	Capa	2	Título
02		3		Atualização do item Normas e Documentos Complementares
03		3.3		Foi inserida a exigência de apresentação do certificado do IBAMA para madeiras
04		3.4		Nova redação ao item Extensão do Fornecimento
05		4		Foi inserido o item Características Nominais
06		5.1		Nova redação ao item Generalidades
07		5.3		Requisitos de controle, inclusão de dispositivo de controle
08		8.1		Inspeções e Ensaios - Generalidades
09		8.3		Inserido o item Ensaios de recebimento
10		10		Inserido o item Apresentação de Proposta, Aprovação de Documentos e de Protótipos
11		Tabela 1		Atualização dos requisitos elétricos para disjuntores
12		Tabela 8		Inserida a tabela com os contatos auxiliares
13		Desenho 1		Inclusão do dispositivo de supervisão de bobinas
01	JUL/14	2	3	Normas e Documentos Complementares
02		10		Apresentação de Proposta, Aprovação de Documentos e de Protótipos
03		10.1		Generalidades
04		10.3		Aprovação de Protótipos
05		Anexo C		Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas
01	OUT/14	1	4	Foi retirado o disjuntor de 242 kV
02		TABELA 1		
03		TABELA 2		
04		TABELA 3		
05		TABELA 5		
06		TABELA 6		
07		TABELA 7		
08		TABELA 8		
09		DESENHO 2		Foi retirado o diagrama de controle para o disjuntor de 242 kV
10		DESENHO 3		Foi alterado o valor da altura H